

DIALOG(R)File 351:Derwent WPI  
(c) 2003 THOMSON DERWENT. All rts. reserv.

003524478

WPI Acc No: 1982-72464E/198235

**Thermo-compression bonding of semiconductor elements or chips - where surfaces of bonding islands are roughened by etching to increase mechanical strength of bonds**

Patent Assignee: KUEHNEL H (KUEH-I)

Inventor: ETTRICH P; GEISLER H; ZOEBISCH J

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
DD 154652	A	19820407				198235 B

Priority Applications (No Type Date): DD 225366 A 19801121

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
DD 154652	A		6		

Abstract (Basic): DD 154652 A

The elements are esp. integrated solid state circuits, and are covered with conductor paths which are pref. made of aluminium. Prior to bonding, the surface of the bonding islands in the conductor paths are roughened by wet- or plasma chemical- etching to improve their bondability. The etchant is pref. an 0.5-30% soln. of hydrofluoric acid used for 10 seconds to three minutes to remove a max. thickness of 0.2 microns from the surface of the bonding islands. After etching, the semiconductor wafers are pref. tempered for 20-40 minutes at 100-300 deg.C.

The mechanical strength of the bonds is increased by an inexpensive etching process, and the number of defective bonds is reduced.

Title Terms: THERMO; COMPRESS; BOND; SEMICONDUCTOR; ELEMENT; CHIP; SURFACE; BOND; ISLAND; ROUGH; ETCH; INCREASE; MECHANICAL; STRENGTH; BOND

Index Terms/Additional Words: ALUMINIUM; SILICON; SILICA; HYDROGEN; FLUORIDE

Derwent Class: L03; U11

International Patent Class (Additional): H01L-021/60

File Segment: CPI; EPI

?



Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes  
zum Patentgesetz

ISSN 0433-6461

(11) 0154 652

Int.Cl.<sup>3</sup>

3(51) H 01 L 21/603  
H 01 L 21/305

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP H 01 L/ 225 366

(22) 21.11.80

(44) 07.04.82

(71) siehe (72)

(72) KUEHNEL, HERBERT, DIPL.-CHEM.; ZOEBISCH, JOACHIM, DIPL.-ING.; ETTRICH, PETER, DIPL.-CHEM.;  
GEISSLER, HEIDELORE, DIPL.-CHEM.; DD;  
THIELE, GERHARD; PRAGER, REINHARD, DIPL.-ING.; DD;

(73) siehe (72)

(74) VEB HALBLEITERWERK FRANKFURT/O., PATENTABTEILUNG, 1200 FRANKFURT/O.

(54) VERFAHREN ZUM THERMOKOMPRESSIOMBONDEN VON HALBLEITERBAUELEMENTEN, INSBESONDERE  
INTEGRIERTEN FESTKÖRPERSCHALTKREISEN

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur planartechnologischen Herstellung von Halbleiterbauelementen und integrierten Festkörperschaltkreisen, deren Kontaktierung nach dem Thermokompressionsverfahren erfolgt. Das Ziel der Erfindung ist es, die mechanische Haltbarkeit der Bondstellen auf dem Bauelementchip zu stabilisieren, die Zahl der Fehlbondungen zu senken und damit die Gutsausbeute an Bauelementen zu steigern. Aufgabe der Erfindung ist es daher, die Bondbarkeit zwischen Leitbahnmetall und Bonddraht im Thermokompressionsprozeß zu verbessern. Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß die Oberfläche des Leitbahnmetalls, insbesondere aus Aluminium, vor dem Bondprozeß durch einen naßchemischen Überzugschritt aufgeraut wird. Als Ätzlösung findet eine 0,1-20%ige Flußsäurelösung Verwendung.

Frankfurt (Oder), den 18. 11. 80

Erfinder:	Ettrich,	Dipl.-Chem.,	Peter
	Prager,	Dipl.-Ing.,	Reinhard
	Zöbisch,	Dipl.-Ing.,	Joachim
	Kühnel,	Dipl.-Chem.,	Herbert
	Geißler,	Dipl.-Chem.,	Heideloire
	Thiele,		Gerhard

Titel der Erfindung

Verfahren zum Thermokompressionsbonds von Halbleiterbauelementen, insbesondere integrierten Festkörperschaltkreisen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur planartechnologischen Herstellung von Halbleiterbauelementen, insbesondere von integrierten Festkörperschaltkreisen, deren Kontaktierung nach dem Thermokompressionsverfahren erfolgt. Sie wird in der Halbleitertechnik, insbesondere bei integrierten Schaltkreisen angewendet.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Es ist bereits bekannt, zur planartechnologischen Herstellung von Halbleiterbauelementen und integrierten Festkörperschaltkreisen das Verfahren der Thermokompression anzuwenden. Es dient der Realisierung der elektrisch leitenden Verbindungen zwischen den inneren Kontaktstellen auf dem Bauelementchip (Bondinsel) und den äußeren Kontaktstellen auf dem Trägerelement bzw. Trägerstreifen. Dabei wird mittels einer Sonde das Ende eines dünnen Metallfadens d. h. Bonddrahtes auf die Bondinsel aufgelegt oder aufgesetzt, worauf

der Bonddraht mittels der-selben oder einer zweiten Sonde unter Hitzeeinwirkung an die Bondinsel angepreßt wird. Es entsteht so eine mechanisch haltbare, elektrisch leitende Verbindung zwischen Bonddraht und Leitbahnmetall. Durch Einwirkung von Ultraschall anstelle der Hitzeeinwirkung oder auch zusätzlich kann die Bondfähigkeit während des Andruckvorganges verbessert werden.

Im technologischen Prozeß des Bondens großer Stückzahlen von Bauelementen entsteht, bedingt durch bestimmte Abweichungen von den Normbedingungen, ein gewisser Prozentsatz von Fehlbondungen. Solche Abweichungen können zum Beispiel Veränderungen der Oberflächeneigenschaften des Leitbahnmetalls oder des Bonddrahtes sein. Die Folge ist ein Absinken der Gutasbeute an Bauelementen und eine verringerte mechanische Belastbarkeit der Bondstellen.

Zur Verbesserung der Bondbarkeit und Erhöhung der Gutasbeute ist ferner ein Verfahren bekannt, bei dem die Leitbahnmetalloberfläche mit einer dünnen Goldschicht unter Einwirkung von Ultraschall und Druck versehen wird, wie es z. B. in dem Wirtschaftspatent 72 070 beschrieben ist.

Dieses Verfahren ist jedoch aufwendig und vor allem durch die Verwendung von Gold zu teuer.

#### Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung besteht darin, die mechanische Haltbarkeit der Bondstellen auf dem Bauelementechip ökonomisch effektiv zu verbessern, die Zahl der Fehlbondungen zu senken und damit die Gutasbeute an Bauelementen zu steigern.

#### Darlegung des Wesens der Erfindung

Aufgabe der Erfindung ist es daher, die Bondbarkeit zwischen Leitbahnmetall und Bonddraht im Thermokompressionsprozeß zu verbessern.

Es wurde gefunden, daß ein Aufrauhn der Oberfläche des Leitbahnmetalls vor dem Thermokompressionsbnden zu einer wesentlichen Verbesserung der mechanischen Belastbarkeit der Bondstelle sowie zur Verringerung des Anteils an Fehlbondungen führt. Insbesondere wird als Leitbahnmetall Aluminium verwendet. Das Aufrauhn erfolgt unmittelbar nach der

Aluminiumbedampfung durch einen naßchemischen Überätzschritt in einer 0,5- 30%igen Flußsäurelösung. Die Ätzzeit beträgt 10 Sekunden bis 3 Minuten. Nach dem Spülen in entionisiertem Wasser erfolgt eine 20- 40 minütige Temperaturbehandlung bei 100- 300°C. Der Ätzabtrag des Überätzschrittes beträgt weniger als 0,2  $\mu\text{m}$ .

Nach dem Überätzen und Tempern der Halbleiterscheiben folgt die an sich bekannte fotolithografische Strukturierung des Leitbahnmusters auf der Halbleiterscheibe. Anschließend wird eine Passivierungsschicht, vorzugsweise Siliziumdioxid, aufgebracht, die auf den Bondinseln fotolithografisch entfernt wird. Die Scheiben werden nun vereinzelt, worauf die Einzelchips auf einem Trägerstreifen befestigt und gebondet werden.

#### Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel erläutert werden:

Eine Siliziumscheibe mit etwa 500 planartechnologisch erzeugten Einzelchips wird nach dem fotolithografischen Öffnen der Kontaktfenster mit einer ca. 1,4  $\mu\text{m}$  dicken Aluminiumschicht bedampft. Nach dem Bedampfen wird die Scheibe in eine etwa 10%ige Flußsäurelösung eingetaucht und dort ca. 10 Sekunden lang belassen. Der Ätzabtrag beträgt dann etwa 0,2  $\mu\text{m}$ . Die Scheibe wird anschließend in entionisiertem Wasser gespült, getrocknet und ca. 30 min lang bei etwa 200°C temperaturbehandelt. Hierauf wird die Scheibe nach dem an sich bekannten fotolithografischen Verfahren mit Fotolack beschichtet, durch eine geeignete Schablone hindurch belichtet, entwickelt und in einem der bekannten Aluminiumätzmittel geätzt. Die nicht lackmaskierten Bereiche des Aluminiums werden dabei herausgeätzt. Es bleiben das gewünschte Leitbahnmuster sowie die Bondinseln zurück. Nach dem Entfernen der Lackhaftmaske wird auf die Scheibe eine etwa 0,5  $\mu\text{m}$  dicke Siliziumdioxidschicht aufgebracht, in der in einem zweiten fotolithografischen Prozeß die Bondinselbereiche freigelegt werden.

Die Scheibe ist nunmehr von Siliziumdioxid bedeckt, das lediglich die Bondinsel für den nachfolgenden Bondprozeß freiläßt. Die Scheibe wird nun nach den bekannten Verfahren geritzt und gebrochen, worauf die jetzt einzeln vorliegenden 500 Chips auf Trägerstreifen befestigt werden.

Danach erfolgt die Bondung, d. h. das Anbringen der Bonddrähte an den einzelnen Bondinseln, nach dem Thermokompressionsverfahren und das Verschweißen der Bonddrähte an den Kontaktstellen des Trägerstreifens.

## Erfindungsanspruch

1. Verfahren zum Thermokompressionsbonden von Halbleiterbauelementen, insbesondere integrierten Festkörperschaltkreisen, gekennzeichnet dadurch, daß die Oberfläche der Bondbereiche des Leitbahnmetalls, zur Verbesserung der Bondbarkeit, vor dem Bondprozeß durch ein naß- oder plasmachemisches Ätzverfahren aufgeraut ist.
2. Verfahren nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß das Leitbahnmetall bevorzugt aus Aluminium besteht.
3. Verfahren nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß als Ätzmittel eine 0,5- 30%ige Flußsäurelösung verwendet wird.
4. Verfahren nach Punkt 3, gekennzeichnet dadurch, daß die Dauer der Behandlung 10 Sekunden bis 3 Minuten beträgt.
5. Verfahren nach Punkt 4, gekennzeichnet dadurch, daß die Halbleiterscheiben mit dem Leitmetall nach dem Überätzen etwa 20- 40 min lang bei 100- 300°C temperaturbehandelt werden.
6. Verfahren nach Punkt 4, gekennzeichnet dadurch, daß der Abtrag beim Ätzen 0,2  $\mu$ m nicht überschreitet.